الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: **جوان 2013**

الشعبة: **علوم تجريبية**

اختبار في مادة: **العلوم الفيزيائية** — المدة: **03 سا و30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول: (04 نقاط)

تتكون دارة كهربائية على التسلسل من: مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E، ناقل أومي مقاومته: $R=1k\Omega$ و مكثفة سعتها C و قاطعة K.

نغلق القاطعة K في اللحظة: $t=0$.

1- ارسم الدارة الكهربائية مع توجيهها بالنسبة لشدة التيار والتوتر الكهربائيين.

2- جِدْ المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة $q(t)$ خلال شحن المكثفة.

3- حل المعادلة التفاضلية السابقة، يعطى بالشكل: $q(t)=Ae^{\alpha t}+B$.

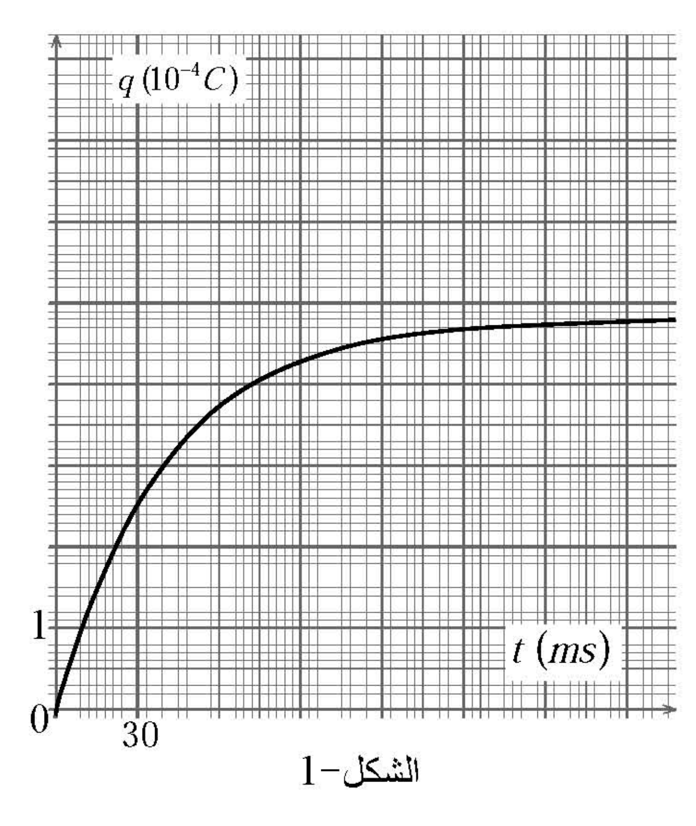
جِدْ عبارة كل من: A,B,α.

4- التمثيل البياني يمثل تطور شحنة المكثفة $q(t)$ بدلالة الزمن t (الشكل-1).

أ- استنتج بيانيا قيمة τ ثابت الزمن، ثمّ احسب C سعة المكثفة.

ب- استنتج قيمة E القوة المحركة الكهربائية للمولد.

جـ- احسب الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة في اللحظة: $t=200\,ms$.

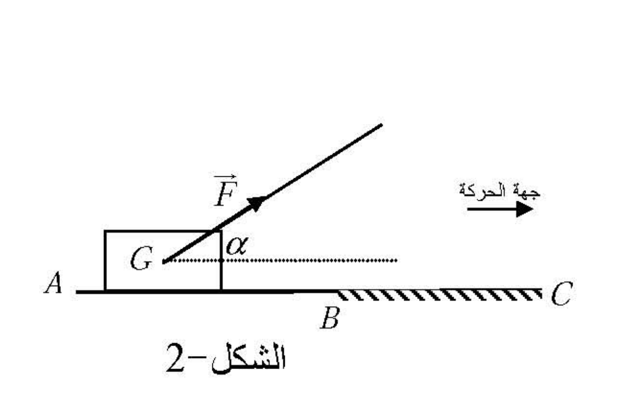


الشكل-1

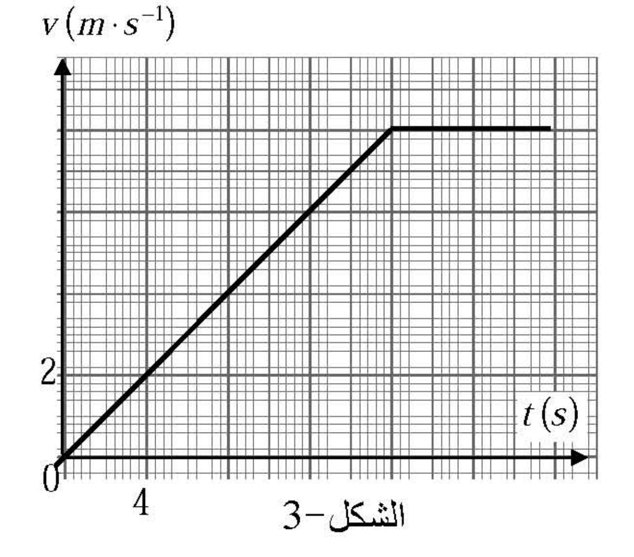
التمرين الثاني: (04 نقاط)

يجر حمزة صندوقا كتلته: $m = 10\,kg$ على طريق مستقيم أفقي (AC)، مركز عطالته G بقوة $\overrightarrow{F}$ ثابتة حاملها يصنع زاوية: $\alpha = 30°$ مع المستوى الأفقي، حيث الجزء (AB) أملس، والجزء (BC) خشن (الشكل−2).

التمثيل البياني (الشكل−3) يمثل تغيرات سرعة G بدلالة الزمن t.



الشكل−2



الشكل−3

1− أ− استنتج بيانيا طبيعة الحركة والتسارع لـــ G لكل مرحلة.

ب− استنتج المسافة المقطوعة AC.

2− أ− اكتب نص القانون الثاني لنيوتن.

ب− جِدْ عبارة شدة قوة الجر $\overrightarrow{F}$، ثمّ احسبها.

ج− جِدْ عبارة شدة قوة الاحتكاك $\overrightarrow{f}$، ثمّ احسبها.

د− فسّر لماذا يمكن للسرعة أن تصبح ثابتة في المرحلة الأخيرة.

التمرين الثالث: (04 نقاط)

الوقود المستقبلي سيعتمد على تفاعلات الاندماج النووي وفق المعادلة: ${}_{1}^{2}H + {}_{1}^{3}H \rightarrow {}_{Z}^{A}X + {}_{0}^{1}n$.

1− جِدْ قيمتي العددين A و Z باستعمال قانوني الإنحفاظ.

2− عرّف تفاعل الاندماج النووي.

3− رتب الأنوية: ${}_{1}^{2}H$ ، ${}_{1}^{3}H$ و ${}_{Z}^{A}X$ من الأقل إلى الأكثر استقرارا مع التعليل.

4− احسب بـــ MeV الطاقة المحررة من اندماج نواتي ${}_{1}^{2}H$ و ${}_{1}^{3}H$.

5− مثّل مخطط الحصيلة الطاقوية لهذا التفاعل.

المعطيات: $E_\ell({}_{z}^{A}X) = 28{,}41\,MeV$ ، $E_\ell({}_{1}^{3}H) = 8{,}57\,MeV$ ، $E_\ell({}_{1}^{2}H) = 2{,}23\,MeV$

التمرين الرابع (04 نقاط)

نحضر محلولا (S) لحمض الإيثانويك CH_3COOH حجمه V، تركيزه المولي: $c=1,0\times10^{-2}\,mol\cdot L^{-1}$.

نقيس الناقلية الكهربائية النوعية σ للمحلول (S) في درجة حرارة $25°C$ فكانت: $\sigma=16,0\,mS\cdot m^{-1}$.

1- اكتب معادلة التفاعل المنمذجة لانحلال حمض الإيثانويك في الماء.

2- جِدْ عبارة $\left[H_3O^+(aq)\right]$ في المحلول (S) بدلالة σ و $\lambda_{CH_3COO^-}$ و $\lambda_{H_3O^+}$ حيث: λ الناقلية النوعية المولية الشاردية، ثمّ احسبه.

3- بين أن قيمة الـــ pH للمحلول هي $3,4$.

4- نعاير حجما V_a من المحلول السابق (S) بواسطة محلول هيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+(aq)+HO^-(aq))$ تركيزه المولي: $c_b=2,0\times10^{-3}\,mol\cdot L^{-1}$.

قبل عملية المعايرة، كانت النسبة: $\dfrac{\left[CH_3COO^-(aq)\right]}{\left[CH_3COOH(aq)\right]}=41,43\times10^{-3}$، وأثناء المعايرة عند إضافة حجم: $V_b=10\,mL$، أصبحت النسبة: $\dfrac{\left[CH_3COO^-(aq)\right]}{\left[CH_3COOH(aq)\right]}=1$.

أ- استنتج قيمة K_A ثابت الحموضة للثنائية: $CH_3COOH(aq)/CH_3COO^-(aq)$.

ب- احسب قيمة V_a.

المعطيات: $\lambda_{CH_3COO^-}=4,1\,mS\cdot m^2\cdot mol^{-1}$ ، $\lambda_{H_3O^+}=35,0\,mS\cdot m^2\cdot mol^{-1}$

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

في حصة للأعمال المخبرية، كلف الأستاذ فوجًا من التلاميذ بوضع في كل أنبوب من أنابيب الاختبار الثمانية مزيجا يتكون من: $4,5\,mmol$ من ميثانوات الإيثيل و $10\,mL$ من الماء.

توضع أنابيب الاختبار مسدودة في حمام مائي درجة حرارته ثابتة $40°C$. كل $10\,min$ يفرغ التلميذ محتوى أحد الأنابيب في بيشر، ثمّ يوضع هذا الأخير في حوض به ماء وجليد، ويعاير الحمض A المتشكل في البيشر بواسطـــة محلـــول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq)+HO^-(aq))$، تركيزه المولي: $c_b=0,50\,mol\cdot L^{-1}$، بوجود كاشف ملون مناسب نحصل على التكافؤ بعد إضافة حجم $V_{éq}$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم.

يكرر التلاميذ العملية مع بقية الأنابيب وتدون النتائج في الجدول التالي:

$t(min)$	0	10	20	30	40	50	60	70	80
$V_{éq}(mL)$	0	2,1	3,7	5,0	6,1	7,0	7,6	7,8	7,8

1- لماذا يوضع البيشر في حوض به ماء وجليد؟ وما دور الكاشف الملوّن؟

2- اكتب الصيغة الجزيئية نصف المفصلة للإستر.

3- أ - سمّ التحول الكيميائي الحادث للجملة في الأنابيب، مع ذكر خصائصه عند حالة التوازن الكيميائي.

ب- اكتب معادلة التفاعل الحادث في أنبوب الاختبار.

4- عبّر عن n_A كمية مادة الحمض A المتشكلة في كل أنبوب بدلالة $V_{éq}$.

استنتج قيمة x تقدم التفاعل في كل من الأزمنة التالية:

$t(min)$	0	10	20	30	40	50	60	70	80
$x\ (mmol)$									

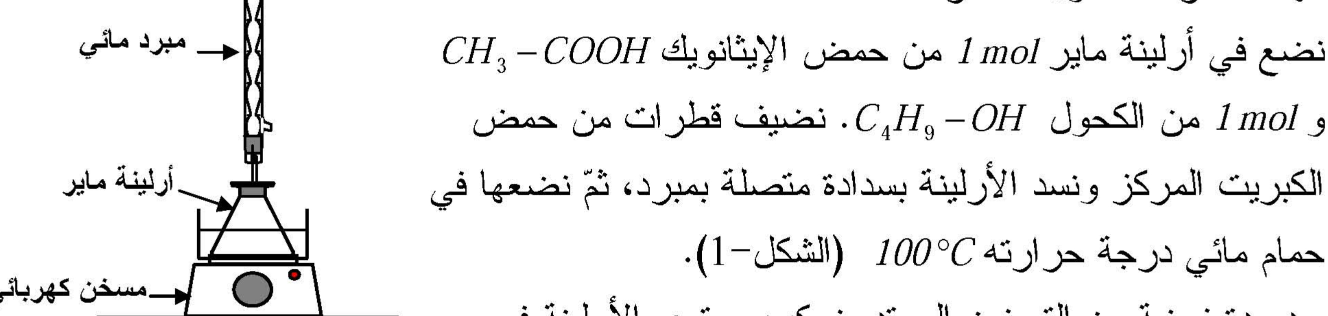
5- أ- ارسم بيان: $x = f(t)$ على **ورقة ميليمترية.**

ب- احسب r مردود التحول. كيف يمكن مراقبته؟

6- اعد رسم بيان: $x = f(t)$ كيفيا على نفس المعلم، فـــي حالـــة ما أجريت التجربة في درجـــة الحرارة: $\theta' = 60°C$.

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (04 نقاط)



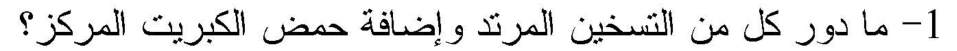
الشكل-1

الهدف: دراسة تحول الأسترة.

نضع في أرلينة ماير $1\,mol$ من حمض الإيثانويك CH_3-COOH و $1\,mol$ من الكحول C_4H_9-OH. نضيف قطرات من حمض الكبريت المركز ونسد الأرلينة بسدادة متصلة بمبرد، ثمّ نضعها في حمام مائي درجة حرارته $100°C$ (الشكل-1).

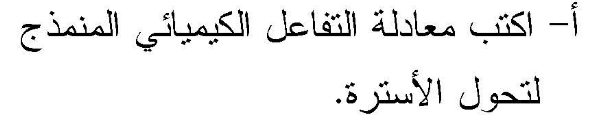
بعد مدة زمنية من التسخين المرتد، نسكب محتوى الأرلينة في بيشر به ماء مالح، فنلاحظ طفو مادة عضوية.

1- ما دور كل من التسخين المرتد وإضافة حمض الكبريت المركز؟



2- لماذا نستعمل الماء المالح؟

3- إن متابعة كمية مادة الإستر المتشكل n_E بدلالة الزمن مكنتنا من رسم البيان: $n_E = f\,(t)$ (الشكل-2).



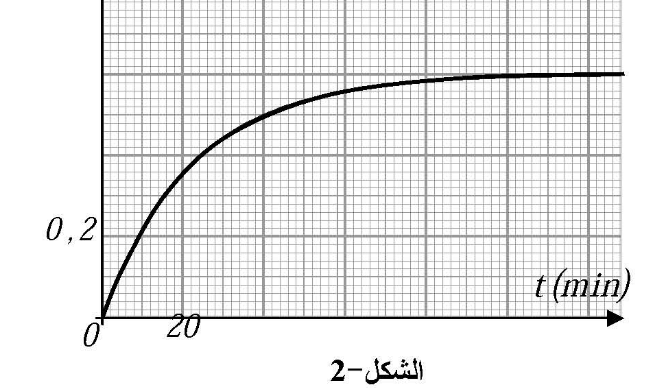
أ- اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج لتحول الأسترة.

ب- هل التحول الكيميائي الحادث تام؟ كيف تتأكد عمليا من ذلك؟

جـ- جِدْ سرعة التفاعل في اللحظات:

$t_1 = 20\,\text{min}\,;\,t_2 = 40\,\text{min}\,;\,t_3 = 60\,\text{min}.$

ناقش النتائج المتحصل عليها. ماذا تستنتج؟



الشكل-2

د- عيّن مردود التحول. هل يمكن تحسينه عند نزع الماء الناتج؟ فسّر ذلك.

هـ- استنتج صنف الكحول المستعمل. اكتب صيغته الجزيئية نصف المفصلة مع تسميته.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

من بين نظائر عنصر الكلور الطبيعية نظيران مستقران هما: ^{35}Cl و ^{37}Cl ونظير آخر مشع هو ^{36}Cl.

يتفكك الكلور 36 إلى الأرغون 36. نصف عمر ^{36}Cl تقدر بـــ $301\times10^3\ ans$.

1- ماذا تمثّل القيمتان 35 و 37 لنظيري الكلور المستقرين؟ اكتب رمز نواة الكلور 36.

2- احسب طاقة الربط لنواة الكلور 36 بـــ MeV.

3- اكتب معادلة التفكك النووي للكلور 36، مع ذكر القوانين المستعملة ونمط التفكك.

4- في المياه السطحية يتجدد الكلور 36 باستمرار مما يجعل نسبته ثابتة، والعكس بالنسبة للمياه الجوفية، حيث أن الذي يتفكك لا يتجدد. هذا ما يجعله مناسبا لتأريخ المياه الجوفية القديمة.

وُجِد في عينة من مياه جوفية أن عدد أنوية الكلور 36 تساوي 38 % من عددها الموجودة في الماء السطحي. احسب عمر الماء الجوفي.

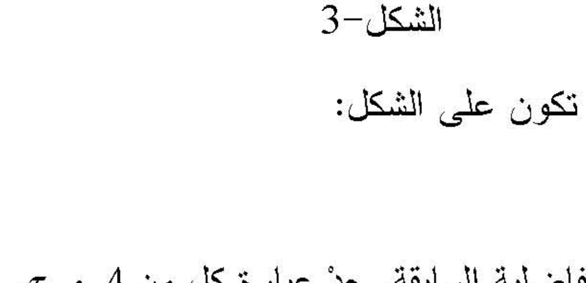
المعطيات: سرعة الضوء في الفراغ: $c = 3\times10^{8}\ m/s$ ، $1\ MeV = 1,6\times10^{-13}\ J$.

	البروتون	النيترون	الكلور 36	الأرغون 36
الكتلة $(10^{-27}kg)$	1,672 62	1,674 92	59,711 28	
العدد الشحني Z	1	0	17	18

التمرين الثالث: (04 نقاط)

تتكون دارة كهربائية على التسلسل من مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E، وشيعة $(L\ ,\ r = 5\,\Omega)$، ناقل أومي مقاومته: $R = 10\,\Omega$ وقاطعة K.

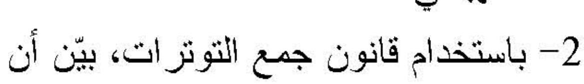
نغلق القاطعة K في اللحظة: $t = 0$، وبواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة، نشاهد التمثيل البياني: $u_R = f\,(t)$ (الشكل-3).



الشكل-3

1- ارسم الشكل التخطيطي للدارة الكهربائية، موضّحا عليها كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي.

2- باستخدام قانون جمع التوترات، بيّن أن المعادلة التفاضلية $u_R\,(t)$ بين طرفي الناقل الأومي تكون على الشكل:



$$\frac{du_R}{dt} + \frac{(R + r)}{L}u_R = \frac{R}{L}E.$$

3- العبارة: $u_R = A\,(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$، تمثّل حلا للمعادلة التفاضلية السابقة. جِدْ عبارة كل من A و τ.

4- بالتحليل البُعدي بيّن أن: τ متجانس مع الزمن، ثمّ حدِّد قيمته بيانيا.

5- استنتج قيمة كل من: L ذاتية الوشيعة و E القوة المحركة الكهربائية للمولد.

التمرين الرابع: (04 نقاط)

تسقط حبة برد كروية الشكل، قطرها: $D = 3cm$ ، كتلتها: $m = 13g$ ، دون سرعة ابتدائية في اللحظة: $t = 0$ من نقطة O ترتفع بـــ $1500m$ عن سطح الأرض نعتبرها كمبدأ للمحور الشاقولي (Oz) .

أولا: نفرض أن حبة البرد تسقط سقوطا حرا.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جِدْ المعادلتين الزمنيتين لسرعة وموضع G مركز عطالتها.

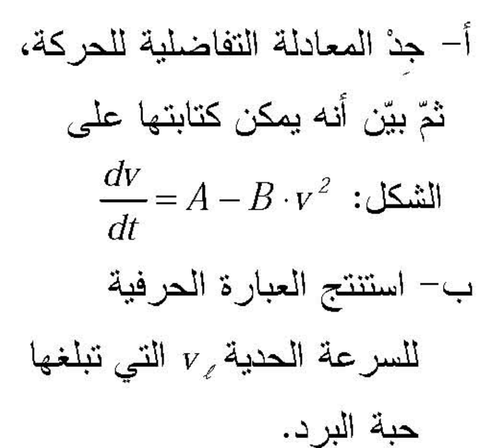
2- احسب قيمة السرعة لحظة وصولها إلى سطح الأرض.

ثانيا: في الواقع تخضع حبة البرد بالإضافة لقوة ثقلها $\vec{P}$ إلى قوة دافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$ وقوة احتكاك $\vec{f}$ المتناسبة طردا مع مربع السرعة، حيث: $f = kv^2$.

1- بالتحليل البُعدي حدِّد وحدة المعامل k في النظام الدولي للوحدات.

2- اكتب عبارة قوة دافعة أرخميدس، ثمّ احسب شدتها وقارنها مع شدة قوة الثقل. ماذا تستنتج؟

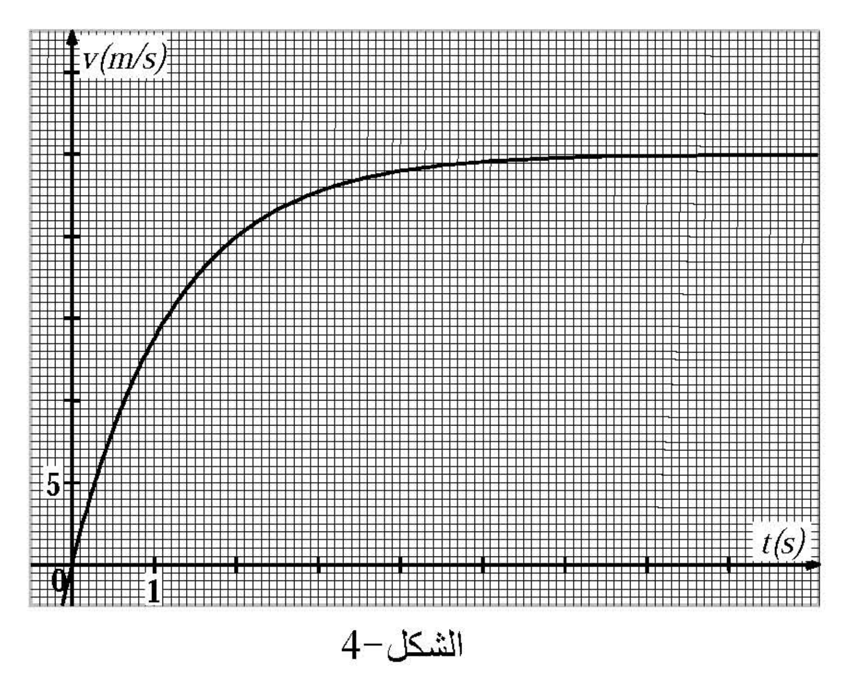
3- بإهمال قوة دافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$:



أ- جِدْ المعادلة التفاضلية للحركة، ثمّ بيّن أنه يمكن كتابتها على الشكل: $\frac{dv}{dt} = A - B \cdot v^2$

ب- استنتج العبارة الحرفية للسرعة الحدية v_ℓ التي تبلغها حبة البرد.

ج- جِدْ بيانيا قيمة v_ℓ السرعة الحدية، ثمّ استنتج قيمة k . (الشكل-4).



الشكل-4

د- قارن بين السرعتين التي تم حسابهما في السؤالين(أولا-2) و(ثانيا-3-ج). ماذا تستنتج؟

المعطيات: حجم الكرة: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ ، الكتلة الحجمية للهواء: $\rho = 1,3\, kg \cdot m^{-3}$ ، $g = 9,8\, m \cdot s^{-2}$.

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

نعاير حجمًا: $V_a = 20mL$ من محلول مائي ممدّد لحمض البنزويك $C_6H_5CO_2H$، تركيزه المولي الابتدائي c_a بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي: $c_b = 10^{-1}\ mol \cdot L^{-1}$، وحجمه V_b .

النتائج المتحصل عليها مكنت من رسم البيان: $pH = f\ (V_b)$ (الشكل-5).

1- ارسم بشكل تخطيطي التركيب التجريبي لعملية المعايرة.

2- بيّن كيف يمكن تحقيق قياس الــ pH لمحلول.

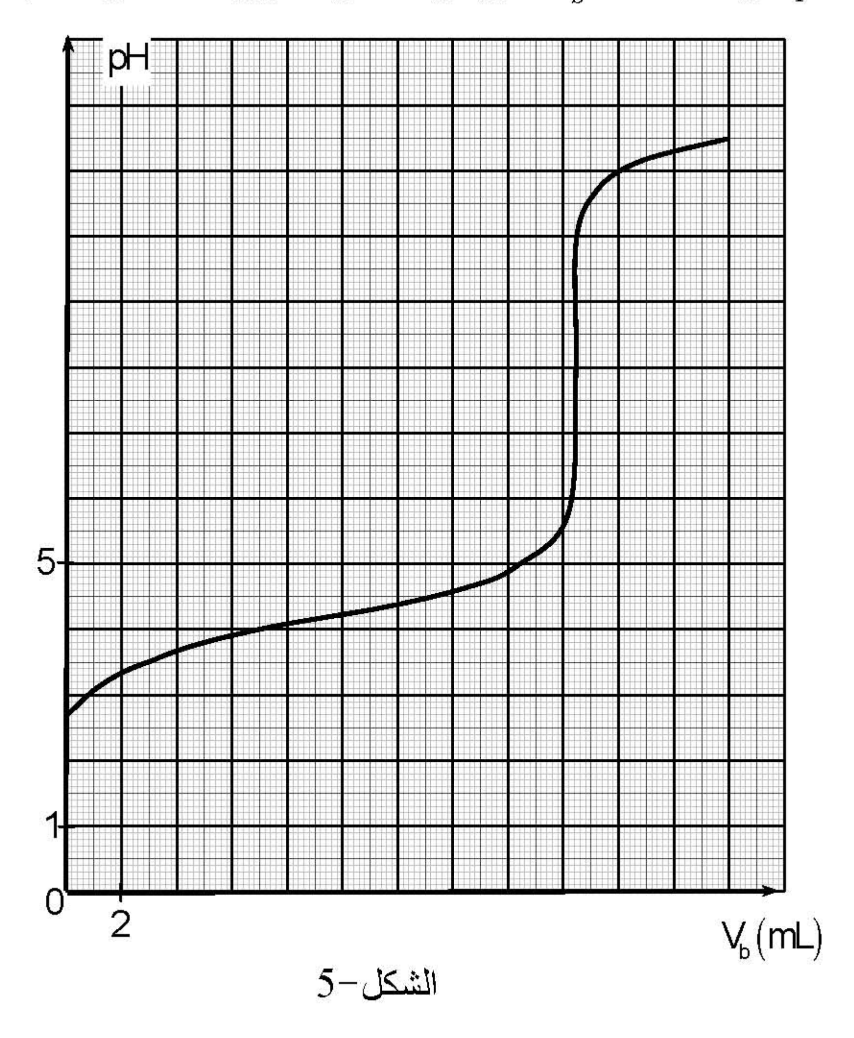
3- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

4- حدّد بيانيا:

أ- إحداثيتي نقطة التكافؤ E، ثمّ احسب c_a .

ب- قيمة الــ pKa للثنائية: $C_6H_5COOH(aq)/C_6H_5COO^-(aq)$

جـ - قيمة الــ pH من أجل: $V_b = 0$. بيّن أن حمض البنزويك حمض ضعيف.



الشكل-5

امتحان شهادة البكالوريا دورة: 2013

المادة :العلوم الفيزيائية   الشعبة: علوم تجريبية

محاور موضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الأول: (04 نقاط)		
	1- رسم الدارة الكهربائية:	0.5	
	2- المعادلة التفاضلية: $u_C + u_R = E$	0.5	
	ومنه: $\frac{dq}{dt} + \frac{1}{RC} q = \frac{E}{R}$		
	3- عبارة الثوابت: $q(t) = A \cdot e^{\alpha t} + B$ ولدينا:	0.25	
	$q(0) = A + B = 0$ ومنه $A = -B$ .....(1)	0.25	
	بتعويض الحل في المعادلة التفاضلية نجد: $A \cdot e^{\alpha \cdot t}(\frac{1}{RC} + \alpha) + \frac{B}{RC} = \frac{E}{R}$	0.5	
	ومنه: $B = CE$ ومنه $A = -CE$ و $\alpha = -\frac{1}{RC}$.		04
	4- أ- قيمة τ: $q(\tau) = 0,63\, q_{max} = 0,63 \times 4,8 \times 10^{-4} = 3,0 \times 10^{-4} C$	0.5	
	$\tau = 39\ ms$		
	$C = \frac{\tau}{R} = 39 \times 10^{-6} F = 39 \mu F$	0.5	
	ب- قيمة E: $q_{max} = CE$ ومنه: $E \simeq 12V$.	0.5	
	جـ- $E_C(200ms) = \frac{q^2}{2C} = 2,9 \times 10^{-3} J$.	0.5	
	التمرين الثاني: (04 نقاط)		
	1- أ- طبيعة الحركة: المرحلة الأولى: $[0, 16 s]$ $v \alpha t$ فالحركة مستقيمة متسارعة.	0.25	
	تسارعها: $a_{G1} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2-0}{4-0} = 0,5\ m \cdot s^{-2}$	0.25	
	المرحلة الثانية: $[16 s , 24\ s]$ $v = cte$ الحركة مستقيمة منتظمة. تسارعها: $a_{G2} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 0$	0.5	
	ب- المسافة AC: بطريقة المساحات $AC = d = d_1 + d_2 = 64 + 64 = 128\ m$	0.25	
	2- أ- نص القانون الثاني لنيوتن.	0.5	
	ب-		04
	$F = \frac{m \cdot a_{G1}}{\cos 30°}$ ومنه: $F = 5,77\ N$	0.5	
		0.5	
	جـ-	0.5	
	$f = F \cdot \cos 30°$ ومنه: $f = 5\ N$	0.5	
	د- لما أصبح الجزء خشن نشأت مقاومة أبدتها الجملة لتغير حالتها الحركية أي: $f = F \cos \alpha$ ومنه: $v = cte$	0.25	

محاور موضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الثالث: (04 نقاط)		
	1- $A = 4$ ، $Z = 2$	3×0.25	
	2- تعريف الإندماج.	0.5	
	3- الترتيب: 1- ${}^{2}_{1}H$ ، 2- ${}^{3}_{1}H$ ، 3- ${}^{4}_{2}X$	3×0.25	
	لأن: $\frac{E_\ell({}^{2}_{1}H)}{2} = 1,115\, MeV / nucleon$ و $\frac{E_\ell({}^{3}_{1}H)}{3} = 2,856\, MeV / nucleon$ و $\frac{E_\ell({}^{4}_{2}X)}{4} = 7,102\, MeV / nucleon$	3×0.25	04
	4- حساب الطاقة المحررة: $E_{lib} = E_\ell({}^{4}_{2}X) - (E_\ell({}^{2}_{1}H) + E_\ell({}^{3}_{1}H))$ ومنه: $E_{lib} = 17,61\, MeV$	0.5	
	5- مخطط الحصيلة الطاقوية: (مخطط: طاقة؛ $2p + 3n$؛ ${}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H$؛ ${}^{4}_{2}X + {}^{1}_{0}n$؛ ΔE_1، ΔE_2، ΔE)	0.75	
	التمرين الرابع: (04 نقاط)		
	1- المعادلة: $CH_3COOH(\ell) + H_2O(\ell) = CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$	0.5	
	2- العبارة: جدول تقدم التفاعل: (انظر الجدول أدناه)	0.5	04
	$\sigma = (\lambda_{H_3O^+} \cdot [H_3O^+] + \lambda_{CH_3COO^-} \cdot [CH_3COO^-])$	0.5	
	إذن: $[H_3O^+] = \frac{\sigma}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_3COO^-})}$ ، $[H_3O^+(aq)] = 0.4\times10^{-3}\ mol \cdot L^{-1}$	0.25	
	3- $pH = -\log[H_3O^+] = 3,4$	0.5	
	4- أ- ثابت الحموضة: $K_a = \frac{[H_3O^+]_f [CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f} = 1,65\times10^{-5}$	0.5	
	ب- حساب V_a : عند نصف التكافؤ: $V_b = 10\ mL$ ومنه $V_{be} = 20\ mL$	0.75	
	عند التكافؤ: $Va = \frac{c_b \cdot V_{be}}{c_a} = 4\ mL$	0.5	

جدول تقدم التفاعل:

	$CH_3COOH(\ell)$	$+ H_2O(\ell)$	$= CH_3COO^-(aq)$	$+ H_3O^+(aq)$
ح.إ	c_aV	بوفرة	0	0
ح.الإ	$c_aV - x$	بوفرة	x	x
ح.ن	$c_aV - x_f$	بوفرة	x_f	x_f

محاور موضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين التجريبي: (04 نقاط)		04
	1- لتوقيف التفاعل. – دور الكاشف الملون لمعرفة التكافؤ.	2×0.25	
	2- الإستر: $HCOOCH_2CH_3$	0.25	
	3- أ- التحول الحادث: إماهة الإستر خصائصه: بطئ، غير تام، لا حراري.	0.75	
	ب- $HCOOC_2H_5 + H_2O = HCOOH + C_2H_5OH$	0.25	
	4- عند التكافؤ يكون: $n_A = C_b.V_{éq}$ حيث: $n_A = X$ ومنه: $X = 0,5.V_{éq}$	0.5	
	(الجدول أدناه)	0.5	
	5- أ – البيان:	0.5	
	ب – حساب المردود: $r = \frac{x_f}{x_{max}} \times 100 = \frac{3,9\times10^{-3}}{4,5\times10^{-3}} \times 100 = 87\ \%$	2×0.25	
	مراقبة المردود: استعمال مزيج ابتدائي غير متكافئ في كمية المادة نحسن من قيمة المردود.		
	6- رسم البيان كيفيا.	0.25	

t(min)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
X(mmol)	0	1,05	1,85	2,50	3,05	3,50	3,80	3,90	3,90

x (mmol)
60°C
1
0
20
t (min)

محاور موضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة: مجزأة	العلامة: مجموع
	التمرين الأول: (04 نقاط)		
	1- دور التسخين المرتد تكثيف البخار المتصاعد ومنع ضياعه فيعود إلى الأرلينة.	0.50	
	- إضافة حمض الكبريت المركز هو تسريع التفاعل.		
	2- فصل المواد	0.25	
	3- أ- $CH_3COOH + C_4H_9OH = CH_3COOC_4H_9 + H_2O$	0.50	
	ب- $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{0,6}{1} = 0,6$ نلاحظ أن : $\tau_f < 1$	0.75	
	للتأكد عمليا من تحول الأسترة غير تام نضيف قطرات من كاشف ملون.		
	جـ- سرعة التفاعل.		04
	$v(t_1) = \frac{\Delta n_E}{\Delta t} = 0,0080 mol \cdot \min^{-1}$		
	$v(t_2) = 0,0035 mol \cdot \min^{-1}$	4×0.25	
	$v(t_3) = 0,0020 mol \cdot \min^{-1}$		
	نلاحظ أن السرعة تتناقص فالتحول بطئ.		
	د- المردود: $r = \tau_f \times 100 = 60\%$		
	يمكن تحسينه بنزع الماء الناتج من التحول وذلك لجعل التحول يتطور في اتجاه الأسترة.	0.50	
	هـ- صنف الكحول المستعمل: ثانوي		
	الصيغة الجزيئية نصف المفصلة للكحول: $CH_3 - CHOH - CH_2CH_3$ بوتانول-2	0.50	
	التمرين الثاني: (04 نقاط)		
	1- القيمتان هما العدد الكتلي و يمثلان عدد النويات (النيوكليونات) في كل نظير.	0.25	
	الرمز: ${}^{36}_{17}Cl$	0.25	
	2- طاقة الربط: $E_\ell = (Z \cdot m_p + (A-Z) \cdot m_n - m({}^{36}_{17}Cl)) \cdot c^2 = 307,54125 MeV$	4×0.25	04
	3- معادلة التفكك: ${}^{36}_{17}Cl \to {}^{36}_{18}Ar + {}^{A}_{Z}X$		
	$A = 0$ ، $Z = -1$ ومنه: نمط التفكك: β^-. ${}^{36}_{17}Cl \to {}^{36}_{18}Ar + {}^{0}_{-1}e$	4×0.25	
	4- العمر: $t = \frac{-t_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln(\frac{N}{N_0}) = \frac{-301 \times 10^3}{\ln 2} \cdot \ln(\frac{38}{100}) = 420 \times 10^3$ ans	6×0.25	
	التمرين الثالث: (04 نقاط) 1- الرسم:	0.5	
	2- المعادلة التفاضلية: $u_R + u_B = E$ ومنه:		
	$\frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L} u_R = \frac{R}{L} E$ أي: $\frac{L}{R} \cdot \frac{du_R}{dt} + (1 + \frac{r}{R}) u_R = E$	0.75	
	3- $u_R = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ومنه: $A = \frac{RE}{R+r}$ و $\tau = \frac{L}{R+r}$.	4×0.25	04
	4- التحليل البعدي: $[\tau] = \frac{[U][T]}{[I]} \cdot \frac{[I]}{[U]} = [T] \equiv s$.	0.5	
	قيمته: $u_R(\tau) = 0,63\, u_{R\max} = 2V$ ، فإن: $\tau = 1,2\ ms$.	0.5	
	5- قيمة L: $L = \tau(R+r) = 18 \times 10^{-3} H$ و $E = \frac{u_{R\max} \cdot (R+r)}{R} = 4,8\ V$	0.75	

محاور موضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة	
		مجزأة	مجموع
	التمرين الرابع: (04 نقاط)		
	أولاً: 1− المعادلات الزمنية: $mg=ma$ ومنه: $\frac{dv}{dt}=g$ إذن: $v=g\cdot t$ ....(1) (مع تمثيل القوى)	3×0.25	
	و: $v=\frac{dz}{dt}=gt$ ومنه: $x=\frac{1}{2}gt^2$ ....(2)		
	2− من (1) : $t=\frac{v}{g}$ بالتعويض في (2): $z=\frac{v^2}{2g}$ ومنه: $v=\sqrt{2gz}=171,4\ m\cdot s^{-1}$.	0.25	
	ثانياً : 1− التحليل البعدي: $k=\frac{f}{v^2}$ ومنه: $[k]=\frac{[F]}{[v]^2}=\frac{[M]\cdot[L]}{[T]^2}\cdot\frac{[T]^2}{[L]^2}=\frac{[M]}{[L]}$. وحدته: $kg\cdot m^{-1}$	0.5	
	2− دافعة أرخميدس: $\Pi=\rho Vg=\frac{\pi\rho D^3 g}{6}=1,8\times10^{-4}N$	0.5	04
	قوة الثقل: $P=mg=127,4\times10^{-3}N$	0.25	
	المقارنة: P/Π قوة الثقل أكبر بكثير من دافعة أرخميدس. يمكن إهمال $\vec{\Pi}$.	0.25	
	3− أ− المعادلة التفاضلية: $mg-kv^2=m\frac{dv}{dt}$ ومنه: $\frac{dv}{dt}=g-\frac{k}{m}v^2$ · أي $\frac{dv}{dt}=A-Bv^2$ (مع تمثيل القوى)	0.5	
	ب− عند النظام الدائم: $\frac{dv}{dt}=0$ تكون: $v_{lim}=\sqrt{\frac{A}{B}}$.	0.25	
	جـ− $v_{lim}=25m/s$ و $k=\frac{mg}{v_{lim}^2}=2,0\times10^{-4}kg/m$.	0.5	
	د− المقارنة: السرعة الأولى أكبر بكثير لأننا أهملنا قوة الإحتكاك مع الهواء.	0.25	
	التمرين التجريبي: (04 نقاط)		
	1− الرسم التخطيطي.	0.5	
	2− القياس يكون دوما بعد معايرة جهاز الــpH متر:		
	− نخرج المسبار من المحلول الخاص ثم نقوم بتنظيفه.		
	− نغمس المسبار في المحلول الذي نريد قياس الــ pH له.	0.5	
	− نرج المحلول بواسطة مخلاط مغناطيسي بحذر لا يلامس المسبار القطعة المغناطيسية.		
	− نضع جهاز الــ pH متر في وضعية "قياس" ثم ننتظر استقرار القيمة المشار إليها.		
	عند إجراء عدة قياسات متتالية يمكن تنظيف المسبار بالماء المقطر بين قياسين متتاليين.		04
	3− معادلة تفاعل المعايرة: $C_6H_5CO_2H(aq)+HO^-(aq)=C_6H_5CO_2^-(aq)+H_2O(\ell)$	0.5	
	4− أ− نقطة التكافؤ: $E(V_{bE}=18,4mL\ ;\ pH_E=8)$	0.75	
	عند التكافؤ: $c_a.V_a=c_b.V_{bE}$ و منه: $c_a=9,2\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$.	0.5	
	ب− عند نقطة نصف التكافؤ $E_{1/2}$ نجد: $pH=pK_a=4,2$	0.5	
	جـ− $V_b=0$ و من البيان نجد: $pH=2,7$		
	لدينا: $-Logc_a=0,7$ و منه: $pH>-Logc_a$ (الحمض $C_6H_5CO_2H$ ضعيف)	0.75	
	يمكن استعمال : $\tau_f<1$.		
	ملاحظة: يمكن قبول القياسات القريبة حدا مما سبق.		